

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

014622876 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2002-443580/200247

XRPX Acc No: N02-349509

**Ultrasonic obstacle detector for vehicle, judges adherence of snow or mud  
on each sensor, based on wave receiving level of sensors**

Patent Assignee: MITSUBISHI DENKI KK (MITQ ); MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
(MITQ )

Inventor: MIYAMOTO N; NISHIMOTO Y

Number of Countries: 003 Number of Patents: 005

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
US 20020047780	A1	20020425	US 2001850207	A	20010508	200247 B
DE 10121519	A1	20020516	DE 1021519	A	20010503	200247
JP 2002131428	A	20020509	JP 2000326013	A	20001025	200247
US 6492902	B2	20021210	US 2001850207	A	20010508	200301
DE 10164760	A1	20030213	DE 1021519	A	20010503	200313
			DE 1064760	A	20010503	

Priority Applications (No Type Date): JP 2000326013 A 20001025

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
US 20020047780	A1	15	G08B-029/00	
DE 10121519	A1		G01S-015/93	
JP 2002131428	A	11	G01S-015/93	
US 6492902	B2		G08B-029/00	
DE 10164760	A1		G01S-015/93	Div ex application DE 1021519 Div ex patent DE 10121519

Abstract (Basic): US 20020047780 A1

NOVELTY - The ultrasonic sensors (1,4) are distributed close to each other in specific area such that specific sensor receives the direct wave transmitted from other sensor. The adherence of snow or mud onto the sensors, is judged based on the receiving level of direct waves.

USE - For vehicle.

ADVANTAGE - The phenomena of reverberation waveform due to inactive state of sensor is detected easily, thereby precise detection of objects is ensured.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a plan view of ultrasonic obstacle detector.

Ultrasonic sensors (1,4)

pp; 15 DwgNo 1/13

Title Terms: ULTRASONIC; OBSTACLE; DETECT; VEHICLE; JUDGEMENT; ADHERE; SNOW  
; MUD; SENSE; BASED; WAVE; RECEIVE; LEVEL; SENSE

Derwent Class: S03; T01; V06; X22

International Patent Class (Main): G01S-015/93; G08B-029/00

International Patent Class (Additional): B60R-021/00; G01S-007/526;  
G01S-015/10

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): S03-C01B; S03-C06; T01-J07D3; V06-B03; X22-J05

?



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**  
①0 **DE 101 21 519 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**G 01 S 15/93**  
G 01 S 15/10

②1 Aktenzeichen: 101 21 519.3  
②2 Anmeldetag: 3. 5. 2001  
④3 Offenlegungstag: 16. 5. 2002

DE 101 21 519 A 1

③0 Unionspriorität:  
P 00-326013 25. 10. 2000 JP  
⑦1 Anmelder:  
Mitsubishi Denki K.K., Tokio/Tokyo, JP  
⑦4 Vertreter:  
HOFFMANN · EITLE, 81925 München

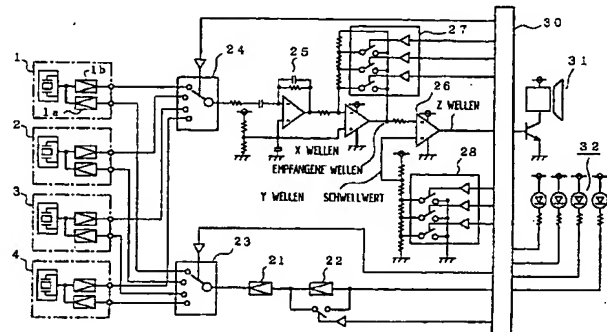
⑦2 Erfinder:  
Nishimoto, Yukio, Tokio/Tokyo, JP; Miyamoto,  
Naoki, Tokio/Tokyo, JP

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 **Ultraschallhindernisdetektor**

⑤7 Gemäß der Erfindung erfolgt die Detektierung externer Materie wie Schnee oder Schlamm, die an einem Ultraschallsensor haftet. Ein Hindernis (10) reflektiert die Übertragung der Wellen von einem Ultraschallsensor (3), und die indirekten Wellen (K) werden durch einen Ultraschallsensor (2) empfangen, wodurch das Hindernis detektiert wird. Der Ultraschallsensor (3) erzeugt direkte Wellen (T), die direkt durch die Ultraschallsensoren (2 und 4) empfangen werden, und demnach sind die Ultraschallsensoren (2 und 4) zum Überwachen auch der direkten Wellen (T) ausgebildet. Die direkten Wellen (T) werden dann gedämpft, wenn externe Materie (8) wie Schnee oder Schlamm an dem Ultraschallsensor (4) haftet, und das Vorliegen externer Materie wird gemäß dieser Dämpfung detektiert.



DE 101 21 519 A 1

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Ultraschallhindernisdetektor zum Detektieren eines Hindernisses unter Verwendung eines Ultraschallsensors, der Ultraschallwellen sendet und empfängt.

[0002] Ein üblicher Hindernisdetektor für Fahrzeuge ist in der japanischen Patentveröffentlichung (nicht geprüft) Nr. 27779/1988 gezeigt. Dieser Detektor ist mit einem Ultraschallhorn versehen, und äußere Gegenstände wie Schnee oder Schlamm werden durch einen Ultraschallmikrofon detektiert, das in der Nähe einer Öffnung des Horns angeordnet ist, oder durch eine Elektrode, die in dem Horn angeordnet ist und die jeweils als Mittel zum Detektieren eines äußeren Gegenstands dienen, der an dem Horn haftet.

[0003] Da der übliche Ultraschallhindernisdetektor so, wie oben beschrieben, aufgebaut ist, ist es erforderlich, irgendwelche Hilfstteile zu ergänzen, beispielsweise das zusätzliche Ultraschallmikrofon oder die Elektrode in dem Horn, damit sich der äußere Gegenstand wie Schnee oder Schlamm detektiert lässt.

[0004] Die vorliegende Erfindung wurde zum Lösend der oben diskutierten Probleme geschaffen, und ein technisches Problem besteht im Bereitstellen eines Ultraschallhindernisdetektors mit der Fähigkeit einer einfachen Detektion fremder Materie ohne zusätzliche Teile bei dem Ultraschallsensor.

(1) Ein Ultraschallhindernisdetektor gemäß der Ausführungsform der Erfindung ist ein Ultraschallhindernisdetektor zum Detektieren eines Hindernisses unter Verwendung mindestens Ultraschallsensors zum Senden und Empfangen von Ultraschallwellen, enthaltend: mehrere Ultraschallsensoren, die nahe aneinander so angeordnet sind, dass einer der Ultraschallsensoren zum Empfangen von direkten Wellen ausgebildet ist, die von mindestens einem der anderen Ultraschallsensoren gesendet werden, und eine Vorrichtung zum Detektieren eines Zustands externer Materie wie Schnee oder Schlamm, die an dem erwähnten Ultraschallsensor haftet, gemäß dem Empfangspegel der erwähnten direkten Wellen.

(2) Ein Ultraschallhindernisdetektor gemäß der Ausführungsform 2 der Erfindung ist ein Ultraschallhindernisdetektor zum Detektieren eines Hindernisses unter Verwendung mindestens eines Ultraschallsensors zum Senden und Empfangen von Ultraschallwellen, enthaltend:

nicht weniger als drei Ultraschallsensoren, die nahe beieinander so angeordnet sind, dass einer der Ultraschallsensoren zum Empfangen von direkten Wellen ausgebildet ist, die von mindestens einem der anderen Ultraschallsensoren gesendet werden, und eine Vorrichtung zum Beurteilen der Ultraschallsensoren, an denen äußere Materie wie Schnee oder Schlamm haftet, gemäß dem Empfangspegel der direkten Wellen für jede Kombination eines Ultraschallsensors zum Senden von Ultraschallwellen und eines Ultraschallsensors zum Empfangen der gesendeten direkten Wellen, derart, dass die Kombination in Folge geändert wird.

(3) Ein Ultraschallhindernissensor gemäß der Ausführungsform 3 der Erfindung ist ein Ultraschallhindernisdetektor zum Detektieren eines Hindernisses unter Verwendung mindestens eines Ultraschallsensors zum Senden und Empfangen von Ultraschallwellen, enthaltend:

mehrere Ultraschallsensoren, die nahe aneinander so

angeordnet sind, dass einer der Ultraschallsensoren zum Empfangen von direkten Wellen ausgebildet ist, die von mindestens einem der anderen Ultraschallsensoren gesendet werden, und

eine Vorrichtung zum Berechnen einer Temperatur auf der Grundlage einer Übertragungszeit und einer Übertragungsdistanz der erwähnten direkten Wellen zwischen den zwei Ultraschallsensoren zum Senden und Empfangen der direkten Wellen, sowie zum Beurteilen dahingehend, ob eine Möglichkeit bzw. Wahrscheinlichkeit für ein Anhaften von Schnee, gefrorenem Eis und dergleichen, an den erwähnten Ultraschallsensoren besteht oder nicht, gemäß dem Wert der berechneten Temperatur.

[0005] Bei dem Ultraschallhindernisdetektor gemäß den oben herausgestellten Ansprüchen 1 bis 3 der Erfindung erfolgt eine Detektion dahingehend, ob externe Materie wie Schnee oder Schlamm an den Ultraschallsensoren haftet anhand der Überwachung direkter Wellen von den Ultraschallsensoren.

[0006] Bevorzugte Ausführungsformen werden unter Bezug auf die Zeichnung beschrieben; es zeigen:

[0007] Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf einen wesentlichen Teil zum Detektieren eines Hindernisses unter Verwendung eines Ultraschallsensors gemäß der Ausführungsform 1 der Erfindung;

[0008] Fig. 2 ein Schaltbild eines Ultraschallhindernisdetektors gemäß der Ausführungsform 1 der Erfindung;

[0009] Fig. 3 ein Diagramm zum Darstellen einer Wellenform gesendeter/empfangener Ultraschallwellen und für einen anderen wesentlichen Teil gemäß der Ausführungsform 1 der Erfindung;

[0010] Fig. 4 ein Diagramm zum Darstellen einer Wellenform der gesendeten/empfangenen Ultraschallwellen dann, wenn ein Ultraschallsensor ein Rauschen von der Außenseite detektiert, gemäß der Ausführungsform 6 der Erfindung;

[0011] Fig. 5 eine schematische Ansicht zum Darstellen eines Zustands der gesendeten/empfangenen Ultraschallwellen und eines Zustands eines anderen wesentlichen Teils dann, wenn ein Ultraschallsensor an der rückwärtigen Stoßstange des Fahrzeugs montiert ist, gemäß der Ausführungsform 7 der Erfindung;

[0012] Fig. 6 ein Diagramm zum Darstellen einer Wellenform gesendeter/empfangener Ultraschallwellen und einer Wellenform eines anderen wesentlichen Teils mittels üblicher Vorrichtungen zum Detektieren eines Hindernisses für den Zweck zum Erläutern der Ausführungsform 7 der Erfindung;

[0013] Fig. 7 ein Diagramm zum Darstellen einer Wellenform gesendeter/empfangener Ultraschallwellen sowie eines anderen wesentlichen Teils dann, wenn ein Ultraschallsensor reflektierter Wellen von der Erde detektiert, gemäß der Ausführungsform 7 der Erfindung;

[0014] Fig. 8 ein Diagramm zum Darstellen einer Wellenform gesendeter/empfangener Ultraschallwellen und eines anderen wesentlichen Teils dann, wenn die Übertragungszeit von Ultraschallwellen erweitert ist, gemäß der Ausführungsform 7 der Erfindung;

[0015] Fig. 9 ein Diagramm zum Darstellen einer Wellenform gesendeter/empfangener Ultraschallwellen und derjenigen eines anderen wesentlichen Teils dann, wenn ein Übertragungsschalldruck der Ultraschallwellen angehoben ist, gemäß der Ausführungsform 7 der Erfindung;

[0016] Fig. 10 eine Ansicht zum Darstellen eines Detektionsdistanzbereichs reflektierter Wellen ausgehend von der Erde gemäß der Ausführungsform 8 der Erfindung;

[0017] Fig. 11 ein Diagramm zum Darstellen gesendeter/emfangener Ultraschallwellen und derjenigen eines anderen wesentlichen Teils dann, wenn der Detektionsdistanzbereich der reflektierten Wellen ausgehend von der Erde erweitert ist, gemäß der Ausführungsform 8 der Erfindung;

[0018] Fig. 12 ein Diagramm zum Darstellen einer Wellenform gesendeter/emfangener Ultraschallwellen und derjenigen eines anderen wesentlichen Teils dann, wenn der Ultraschallsensor gefroren ist, gemäß der Ausführungsform 9 der Erfindung;

[0019] Fig. 13 ein Diagramm zum Darstellen einer Wellenform gesendeter/emfangener Ultraschallwellen und derjenigen eines anderen wesentlichen Teils dann, wenn der Ultraschallsensor gefroren ist, gemäß der Ausführungsform 9 der Erfindung.

[0020] Die Fig. 1 zeigt eine schematische Draufsicht für einen wesentlichen Teil zum Detektieren eines Hindernisses gemäß einem Ultraschallsensor gemäß der Ausführungsform 1 der Erfindung, die Fig. 2 zeigt ein Schaltbild eines Ultraschallhindernisdetektors, und die Fig. 3 zeigt ein Diagramm zum Darstellen einer Wellenform einer gesendeter/emfangener Ultraschallgröße.

[0021] Wie in Fig. 1 gezeigt, bezeichnen die Bezugszeichen 1 bis 4 Ultraschallsensoren zum Übersenden von Ultraschallwellen und zum Empfangen von Ultraschallwellen von der Außenseite, und diese Sensoren sind an dem Rückteil eines Fahrzeugs (einer Stoßstange 20) oder dergleichen montiert. Die Ultraschallsensoren 1 und 4 sind Ecksensoren zum Überwachen von Eckabschnitten des Fahrzeugs, und die Ultraschallsensoren 2 und 3 sind Rücksensoren zum Überwachen der Rückseite. Das Bezugszeichen 8 bezeichnet externe Materie wie Schnee oder Schlamm, und das Bezugszeichen 10 ist ein zu detektierendes Hindernis.

[0022] Bei einem Parken des Fahrzeugs in einem Parkplatz oder dergleichen werden von den Ultraschallsensoren 1 bis 4 gesendet Ultraschallwellen durch ein Hindernis 10 reflektiert, oder durch jedwedes anderes Hindernis, das in der Zeichnung nicht gezeigt ist. Die reflektierten Wellen (indirekte Wellen k) werden durch die Ultraschallsensoren 1 bis 4 empfangen, wodurch zahlreiche Hindernisse, die rückwärtig zu dem Fahrzeug angeordnet sind, detektiert werden und der Fahrer wird über die Hindernisse für ein sicheres Parken informiert.

[0023] In diesem Fall empfangen die Ultraschallsensoren direkte Wellen t von den anderen Ultraschallsensoren. Unter Bezug auf die Fig. 1 ist zu erkennen, dass direkte Wellen t des Ultraschallsensors 3 durch den Ultraschallsensor 2 empfangen werden. Haftet jedoch externe Materie wie Schnee oder Schlamm an dem Ultraschallsensor 4, so lassen sich die direkten Wellen t nicht empfangen, oder die direkten Wellen t sind extrem gedämpft, wodurch der Empfangspegel abgesenkt ist.

[0024] Demnach wird der Haftungsumfang der externen Materie 8 wie Schnee oder Schlamm detektiert, und eine anormale Bedingung des Ultraschallsensors 4 wird durch Überwachung des Zustands des Empfangs der direkten Wellen t detektiert.

[0025] In diesem Fall werden die direkten Wellen t in beiden Fällen dann gedämpft, wenn die externe Materie 8 wie Schnee oder Schlamm an dem Ultraschallsensor 3 vorliegt oder wenn die externe Materie 8 wie Schnee oder Schlamm an den Ultraschallsensoren 3 und 4 haftet. Es ist möglich, die Tatsache zu detektieren, dass externe Materie wie Schnee oder Schlamm zumindest an einem der Ultraschallsensoren 3 und 4 haftet, und ferner zu detektieren, dass die Ultraschallsensoren in einer anormalen Bedingung vorliegen.

[0026] Es ist möglich, zu bewerten, dass die externe Mate-

rie wie Schnee oder Schlamm auf dem Ultraschallsensor 3 oder dem Ultraschallsensor 4 haftet, durch Beobachten der Tatsache, ob direkte Wellen t von dem Ultraschallsensor 3 durch den Ultraschallsensor 2 empfangen werden oder nicht.

[0027] In anderen Worten wird es dann, wenn nicht weniger als drei Ultraschallsensoren verwendet werden, möglich, zu bestätigen, dass ein spezifischer Sensor in einer anormalen Beziehung vorliegt, durch wechselseitiges Prüfen.

[0028] Die Vorgehensweise für eine derartige Unterscheidung oder Beurteilung wird nun unter Berücksichtigung des in Fig. 1 gezeigten Falls als ein Beispiel beschrieben.

(1) Lediglich der Ultraschallsensor 1 liegt in einem anormalen Zustand vor:

Direkte Wellen werden nicht zwischen dem Ultraschallsensor 1 und den Ultraschallsensoren 2, 3 und 4 detektiert. Die direkten Wellen werden zwischen den Ultraschallsensoren 2, 3 und 4 detektiert.

(2) Lediglich der Ultraschallsensor 2 liegt anormal vor:

Direkte Wellen werden nicht zwischen dem Ultraschallsensor 2 und den Ultraschallsensoren 1, 3 und 4 detektiert. Die direkten Wellen werden zwischen den Ultraschallsensoren 3 und 4 detektiert.

Es besteht eine Möglichkeit dahingehend, dass direkte Wellen nicht zwischen den Ultraschallsensoren 1 und 3 detektiert werden, und zwar aufgrund des Einflusses von Schnee, der an dem Ultraschallsensor 2 haftet. In diesem Fall wird beurteilt, dass der Ultraschallsensor 1 oder 2 anormal vorliegt.

(3) Liegt lediglich einer der Ultraschallsensoren normal vor, so ist es nicht möglich, eine Beurteilung auf der Grundlage der direkten Wellen durchzuführen, und in diesem Fall wird beurteilt, dass die Ultraschallsensoren sämtlich anormal vorliegen.

[0029] Die Fig. 3 zeigt eine Wellenform für Ultraschallwellen für den Fall, in dem der Ultraschallsensor 4 frei von externer Materie 8 wie Schnee oder Schlamm ist und dieser normal arbeitet. Wie in der Zeichnung gezeigt, werden dann, wenn der Ultraschallsensor 3 Ultraschallwellen sendet, die gesendeten Wellen und die nachfolgenden Nachhallwellen beobachtet.

[0030] Hierauf erscheinen direkte Wellen t mit einer Zeitverzögerung gemäß der Distanz zwischen den benachbarten Ultraschallsensoren 3 oder 4. In diesem Fall zeigt die Zeichnung, dass die zwei Ultraschallsensoren 3 und 4 in einer Distanz gemäß einer Zeit von näherungsweise 1,6 ms angeordnet sind. Anschließend wird eine Wellenform k reflektierter Wellen von dem Hindernis 10 durch den Ultraschallsensor 2 beobachtet, und das Vorliegen des Hindernisses 10 wird detektiert.

[0031] Haftet irgendeine externe Materie wie Schnee oder Schlamm an dem Ultraschallsensor 4, so sind die direkten Wellen t gedämpft, und die direkten Wellen t werden nicht beobachtet, und andernfalls ist der Signalpegel auf weniger als einen Stützwelle (y-Welle) verringert, und die direkten Wellen t werden nicht detektiert. Demnach haftet externe Materie wie Schnee oder Schlamm an dem Ultraschallsensor 4 (und/oder dem Ultraschallsensor 3), und dies wird durch die Beobachtung der direkten Wellen t detektiert.

[0032] Hier nachfolgend wird das Schaltbild des in Fig. 2 gezeigten Ultraschallhindernisdetektors beschrieben. In der Zeichnung ist gezeigt, dass ein Ultraschallvibrator, ein Übertragungs- bzw. Sendeverstärker 1a, ein Empfangsverstärker 1b in jedem der Ultraschallsensoren 1 bis 4 mit aufgenommen sind. Die Bezugszeichen 21 und 22 bezeichnen

Sendeverstärker zum Verstärken eines Sendesignals einer vorgegebenen Frequenz, das in einem Mikrocomputer 30 erzeugt wird. Das Bezugszeichen 23 bezeichnet eine Sendeschaltenschaltung zum Abgeben von Sendesignalen an die Ultraschallsensoren 1 bis 4 in Folge. Das Bezugszeichen 24 bezeichnet eine Empfangs-Umschaltenschaltung zum Umschalten und Empfangen der Empfangssignale der Ultraschallsensoren 1 bis 4 in Folge.

[0033] Das Bezugszeichen 25 bezeichnet ein Bandpassfilter zum Führen von Signalen in einem vorgegebenen, erforderlichen Frequenzbereich, und das Bezugszeichen 26 bezeichnet eine Komparatorschaltung zum Vergleichen der empfangenen Wellen (X-Welle) mit einem Stützwelle (Y-Welle). Das Bezugszeichen 27 bezeichnet eine Verstärkungsfaktor-Umschaltenschaltung zum Umschalten eines Verstärkungsfaktors für die empfangenen Wellen, und das Bezugszeichen 28 bezeichnet eine Stützwelle-Umschaltenschaltung zum Umschalten des Werts des Schwellwerts (Y-Welle). Das Bezugszeichen 30 bezeichnet einen Mikrocomputer mit der Aufgabe der gesamten Steuerung jeder Schaltung zusätzlich zu der erwähnten Sendefunktion. Das Bezugszeichen 31 bezeichnet einen Alarmsummer, und das Bezugszeichen 32 bezeichnet einen Anzeigeabschnitt mit einer LED zum Anzeigen der Detektionsergebnisse einschließlich des Vorliegens eines Hindernisses, des Haftungsniveaus für externe Materie wie Schnee oder Schlamm, sowie der Beurteilung jedweden anormalen Ultraschallsensors, an dem die externe Materie haftet.

[0034] Wie beispielsweise unter Bezug auf die Fig. 2 zu erkennen, wird der Ultraschallsensor 3 durch die Sendeschaltenschaltung 23 ausgewählt, zum Senden von Ultraschallwellen, und der Ultraschallsensor 4 wird durch die Empfangs-Umschaltenschaltung 24 ausgewählt. Zudem sind dann, wenn irgendeine externe Materie 8 wie Schnee oder Schlamm an dem Ultraschallsensor 4 haftet, wie in Fig. 1 gezeigt, dann die direkten Wellen t gedämpft, was gegebenenfalls dahingehend bewertet wird, dass irgendeine externe Materie vorliegt.

[0035] Wie oben erwähnt, ist es nicht immer klar, dass externe Materie wie Schnee oder Schlamm an dem Ultraschallsensor 3 oder an dem Ultraschallsensor 4 haftet. Jedoch ist es möglich, einen Alarm dahingehend abzugeben, dass zumindest einer der Ultraschallsensoren 3 und 4 in einer anormalen Bedingung vorliegt oder dass die externe Materie mit dem normalen Betrieb der Hindernisdetektion interferieren kann.

[0036] Um zu beurteilen, ob die externe Materie an dem Ultraschallsensor 3 oder dem Ultraschallsensor 4 haftet, lässt sich der anormale Ultraschallsensor dadurch beurteilen, dass die direkten Wellen in zahlreichen Kombinationen der Ultraschallsensoren detektiert werden, wie oben erwähnt. Das Umschalten der Sende-Umschaltenschaltung 23 und der Empfangs-Umschaltenschaltung 24 nach Fig. 2 ermöglicht derartige zahlreiche Kombinationen.

[0037] Wie oben beschrieben, ist es gemäß dieser Ausführungsform 1 möglich, anhaftenden Schnee, Schlamm oder dergleichen zu detektieren, ohne dass irgendwelche Teile bei den Ultraschallsensoren ergänzt werden.

[0038] Es ist zu erwähnen, dass irgendwelche Sendefrequenzen für die jeweiligen Ultraschallsensoren verwendet werden. Es ist demnach möglich, Ultraschallsensoren derselben Frequenz zu verwenden, und demnach ist ein Bandpassfilter zum Verarbeiten in der Schaltung ausreichend.

[0039] In dem Fall, in dem nicht weniger als drei Ultraschallsensoren verwendet werden und indem direkte Wellen von nicht weniger als zwei anderen Ultraschallsensoren in einem der Ultraschallsensoren detektiert werden können, ist es möglich, zu beurteilen, welcher Ultraschallsensor in einer

anormalen Bedingung vorliegt. Demnach wird es möglich, die normalen Ultraschallsensoren wirksam zu verwenden, und eine zuverlässige Detektion eines Hindernisses für den Anwender bereitzustellen.

[0040] Gemäß einer weiteren Ausführungsform 2 wird die Außenlufttemperatur überwacht, da eine Möglichkeit einer Fehlfunktion oder eines fehlerhaften Betriebs der Ultraschallsensoren dann vorliegt, wenn die Außenlufttemperatur zu einer Gefriertemperatur oder einer Schneeanhafttemperatur abfällt.

[0041] Werden direkte Wellen zwischen zwei Ultraschallsensoren beobachtet, so ist eine Übertragungsdistanz der direkten Wellen und eine Distanz L zwischen den angeordneten zwei Ultraschallsensoren vorab festgelegt, und demnach lässt sich die Temperatur anhand einer Übertragungszeit T der direkten Wellen gemäß der folgenden Gleichung (3) berechnen:

$$C = 331.5 + 0.607t \quad (1)$$

$$T = L/C \quad (2)$$

$$t = (L/T - 331.45)/0.607 \quad (3)$$

C ist eine Schallgeschwindigkeit (m/s), t ist eine Temperatur (°C), L ist eine Distanz (m) und T ist eine Übertragungszeit der direkten Wellen s. Die Schallgeschwindigkeit beträgt 346.7 m/s bei 25°C.

[0042] Auf diese Weise lässt sich die Temperatur bei der Stelle, an der die Ultraschallsensoren angeordnet sind, auf der Grundlage des Distanz messen, über die die direkten Wellen gesendet werden, sowie der Zeit, gemäß der die direkten Wellen übertragen werden. Demnach ist es möglich, anhand der gemessenen Temperatur zu beurteilen, ob eine Möglichkeit dahingehend besteht, dass Ultraschallsensoren gefroren sind oder Schnee an den Ultraschallsensoren haftet oder nicht.

[0043] Wie oben erwähnt, wird gemäß dieser Ausführungsform 2 die Temperatur ohne jedweden Temperatursensor gemessen, und zusätzliche Teile sind hierfür nicht erforderlich.

[0044] Da die Ultraschallsensoren lediglich dann gefrieren oder Schnee lediglich dann an den Ultraschallsensoren haftet, wenn die Temperatur niedrig ist, wird die Wahrscheinlichkeit einer Fehlfunktion beträchtlich durch Einschränken des Betriebs während einer Zeit verbessert, während der die Temperatur niedrig ist.

[0045] Gemäß der weiteren Ausführungsform 3 wird das Fahrzeug sicher für einen Parkvorgang gestoppt, und es erfolgt ein Überwachen des Gefrierens der Ultraschallsensoren und eines Anhaftens von Schnee an den Ultraschallsensoren durch Vergleich des Zustands der Hindernisse im Zeitpunkt des Parkens des Fahrzeugs und denjenigen im Zeitpunkt des Starts des Fahrzeugs.

(1) Wie in Fig. 1 gezeigt, erfolgt dann, wenn das mit den Ultraschallsensoren 1 bis 4 (Ecksensoren 1, 4 und Rückensensoren 2, 3) ausgestattete Fahrzeug für ein Parken bei einem Parkplatz oder dergleichen rückwärts bewegt wird, ein Parken des Fahrzeugs unter Detektion von Hindernissen wie einer Wand bei der Rückseite, eines benachbarten Fahrzeugs, oder eines Fahrrads, das in der Nähe der Rückseite steht usw. derart, dass das Fahrzeug nicht gegen diese Hindernisse stößt.

(2) Bei einem Parken des Fahrzeugs erfolgt ein Speichern des Zustands der Hindernisse im Zeitpunkt des Stoppens des Fahrzeugs in einem nicht flüchtigen Speicher (in Fig. 2 nicht gezeigt) oder dergleichen, der in

dem Mikrocomputer 30 enthalten ist.

(3) Anschließend beginnen im Zeitpunkt des Starts des Fahrzeugs die Ultraschallsensoren automatisch mit der Detektion des Zustands der umgebenden Hindernisse. Sind in diesem Zeitpunkt die Ultraschallsensoren gefroren oder haftet Schnee an den Ultraschallsensoren, so ist es schwierig, den Zustand der Hindernisse zu detektieren, und der Signalpegel zum Darstellen des Zustands der Hindernisse ist abgesenkt.

Es ist auch vorzuziehen, die Ultraschallsensoren manuell zu aktivieren, unter Drücken eines Tastknopfs zum Starten der Ultraschallsensoren anstelle einer automatischen Aktivierung der Ultraschallsensoren in Zuordnung zu dem Start des Motors.

(4) Liegt irgendeine Änderung des Zustands der Hindernisse vor, ermittelt durch den Vergleich zwischen dem Zustand der detektierten Hindernisse und dem Zustand hiervon im Zeitpunkt des Stoppens des Fahrzeugs, der in dem Speicher gespeichert ist, so erfolgt die Abgabe eines Alarms an den Fahrzeugführer für einen sicheren Start des Fahrzeugs in Übereinstimmung mit der Änderung des Zustands. Die Vergleichsergebnisse werden sich in einem Zustand in großem Umfang ändern, gemäß dem die Ultraschallsensoren gefroren sind oder Schnee an den Ultraschallsensoren haftet, und zwar im Zeitpunkt des Starts des Fahrzeugs, und ein Alarm hiervon wird an den Fahrzeugführer abgegeben.

[0046] Es ist nicht erforderlich, die Ultraschallsensoren dann zu aktivieren, wenn das Fahrzeug kontinuierlich geparkt wird, und demnach ist es auch vorzuziehen, eine Situation eines Parkbereichs oder einer betätigten Parkbremse (mit der Ausnahme des Zeitpunkts des Starts des Motors) zu detektieren und den Alarmbetrieb zu stoppen.

[0047] Wie oben beschrieben ist, ist es bei dieser Ausführungsform 3 selbst dann, wenn oft Hindernisse an der Nähe der Stelle für das Parken vorliegen, möglich, sicher das Fahrzeug für das Parken zu stoppen. Es ist ferner möglich, exakt einen Alarm dann abzugeben, wenn die Ultraschallsensoren gefroren sind oder Schnee an den Ultraschallsensoren haftet, durch einen Vergleich der Zustände der Hindernisse im Zeitpunkt des Parkvorgangs des Fahrzeugs mit demjenigen im Zeitpunkt des Starts des Fahrzeugs.

[0048] Gemäß der weiteren Ausführungsform 4 ist der Ultraschallsensor an der Seite des Parkplatzes angeordnet, und das Fahrzeug wird sicher für einen Parkvorgang gestoppt. Ein Einfrieren des Ultraschallsensors oder ein Haften von Schnee an dem Ultraschallsensor wird durch einen Vergleich des Zustands der Hindernisse im Zeitpunkt des Parkens des Fahrzeugs mit demjenigen im Zeitpunkt des Starts des Fahrzeugs überwacht.

(1) Der Ultraschallsensor ist an einer Wand oder dergleichen an der Rückseite des Orts zum Stoppen des Fahrzeugs bei einem Parkplatz (in der Zeichnung nicht gezeigt) angeordnet. Die Schaltung des Ultraschallhindernisdetektors nach Fig. 2 ist ebenso an der Seite des Parkplatzes (nicht gezeigt) angeordnet. Im Zeitpunkt des Stoppens des Fahrzeuges erfolgt ein Detektieren von Hindernissen wie einer Wand bei der Rückseite, eines benachbarten Fahrzeugs und eines Fahrrads – jedoch nahe der Rückseite – usw. derart, dass das Fahrzeug nicht gegen diese Hindernisse stößt.

(2) Hat das Fahrzeug gestoppt, so wird der gestoppte Zustand des Fahrzeugs bei der Parkposition durch den Ultraschallsensor detektiert, und er wird in einem nicht flüchtigen Speicher oder dergleichen gespeichert, der

in dem Mikrocomputer 30 enthalten ist.

(3) Anschließend wird im Zeitpunkt des Starts des Fahrzeugs ein Sensor oder dergleichen zum Detektieren eines Motorklangs beim Start des Motors aktiviert, damit der Zustand des Fahrzeugs unter Verwendung des Klangs als Trigger detektiert wird. Ist in diesem Zeitpunkt der Ultraschallsensor gefroren oder haftet Schnee an dem Ultraschallsensor, so ist es schwierig, den Zustand der Hindernisse zu detektieren, und der Signalpegel zum Darstellen des Zustands der Hindernisse ist abgesenkt.

[0049] Anstelle der Verwendung des Motorstarts als Trigger ist es auch bevorzugt, den Ultraschallsensor durch manuelles Drücken eines Druckknopfs für den Start des Ultraschallsensors, der an der Parkplatzseite angeordnet ist, zu starten. Es wird auch bevorzugt, dass der Ultraschallsensor so ausgebildet ist, das er seinen Betrieb bei Empfang einer Radiowelle aufgrund des Drückens eines Druckknopfs in Zuordnung zu dem Schlüssel des Fahrzeugs startet (beispielsweise ein Druckknopf zum Entriegeln der Türen des Fahrzeugs).

[0050] Es ist auch bevorzugt, dass der an der Parkplatzseite angeordnete Ultraschallsensor seinen Betrieb bei Empfang eines von einem bei der Fahrzeugseite angeordneten Ultraschallsensor übertragenen Signals startet.

(4) Ergibt sich irgendeine Änderung des Zustands der Hindernisse anhand des Vergleichs zwischen dem Zustand der detektierten Hindernisse und dem Zustand hiervon im Zeitpunkt des Stopps des Fahrzeugs, wie er in dem Speicher gespeichert ist, so erfolgt die Abgabe eines Alarms an den Fahrzeugführer für einen sicheren Start des Fahrzeugs in Übereinstimmung mit der Änderung des Zustands. Die Vergleichsergebnisse ändern sich in großem Umfang in dem Fall, dass die Ultraschallsensoren gefroren sind oder Schnee an den Ultraschallsensoren im Zeitpunkt des Starts des Fahrzeugs haftet, und ein Alarm hierfür wird an den Fahrzeugführer abgegeben.

[0051] Der Alarm wird durch eine Alarmvorrichtung wie einen Lautsprecher oder ein Anschalt/Abschalt-Warmlicht – montiert an der Decke oder einer Wand des Parkplatzes – abgegeben, so dass der Fahrzeugführer den Alarm einfach wahrnimmt. Es ist auch bevorzugt, eine solche Alarmvorrichtung einzusetzen, die beispielsweise eine Ultraschallwelle, eine Funkwelle oder dergleichen an die Fahrzeugseite abgibt.

[0052] Wie oben beschrieben, wird gemäß dieser Ausführungsform 4 das Fahrzeug sicher für ein Parken gestoppt. Ferner wird ein Alarm exakt in dem Fall abgegeben, in dem der Ultraschallsensor gefroren ist oder Schnee an dem Ultraschallsensor haftet, anhand des Vergleichs zwischen dem Zustand des Fahrzeugs im Zeitpunkt des Parkens und demjenigen im Zeitpunkt des Starts.

[0053] Gemäß der Ausführungsform 5 sind die Ultraschallsensoren sowohl an der Fahrzeugseite als auch an der Parkplatzseite angeordnet, wodurch das Fahrzeug sicher für ein Parken gestoppt wird. Das Einfrieren des Ultraschallsensors oder das Anhaften von Schnee an dem Ultraschallsensor wird durch Vergleich des Zustands der Hindernisse im Zeitpunkt des Parkens des Fahrzeugs mit demjenigen im Zeitpunkt des Starts des Fahrzeugs überwacht.

(1) Es ist nicht nur ein Ultraschallsensor an einer Wand oder dergleichen an einer Rückseite der Stelle für den Stopp des Fahrzeugs bei dem Parkplatz (in der

Zeichnung nicht gezeigt) angeordnet, sondern ebenso ist ein anderer Ultraschallsensor an der Seite des Fahrzeugs angeordnet. Ferner sind die Schaltungen der Ultraschallhindernisdetektoren nach Fig. 2 jeweils sowohl an der Parkplatzseite als auch der Fahrzeugseite (in der Zeichnung nicht gezeigt) angeordnet. Im Zeitpunkt des Stopps des Fahrzeugs erfolgt ein Detektieren von Hindernissen wie einer Wand bei der Rückseite, einem benachbarten Fahrzeugen, einem in der Nähe der Rückseite abgestellten Fahrrads, usw., derart, dass das Fahrzeug nicht gegen diese Hindernisse stößt.

(2) Hat das Fahrzeug gestoppt, so wird der gestoppte Zustand des Fahrzeugs bei der Parkposition durch den Ultraschallsensor detektiert, und er wird in einem nicht flüchtigen Speicher oder dergleichen gespeichert, der in dem Mikrocomputer 30 enthalten ist.

(3) Dann wird im Zeitpunkt des Starts des Fahrzeugs ein Sensor oder dergleichen zum Detektieren eines Motorklangs bei einem Start des Motors aktiviert, zum Detektieren des Zustands des Fahrzeugs unter Verwendung des Klangs als Trigger. In diesem Zeitpunkt ist es dann, wenn der Ultraschallsensor gefroren ist oder wenn Schnee an dem Ultraschallsensor haftet, schwierig, den Zustand der Hindernisse zu detektieren, und der Signalpegel zum Darstellen des Zustands der Hindernisse ist abgesenkt.

[0054] Anstelle der Anwendung des Motorstarts als Trigger ist auch bevorzugt, den Ultraschallsensor durch manuelles Eindrücken eines Druckknopfs für den Start des Ultraschallsensors – angeordnet an der Parkplatzseite – zu aktivieren. Es wird auch bevorzugt, dass der Ultraschallsensor so ausgebildet ist, dass er seinen Start bei Empfang einer Funkwelle aufgrund des Eindrückens eines Druckknopfs in Wechselwirkung mit dem Schlüsselbetrieb des Fahrzeuges startet (beispielsweise ein Druckknopf zum Entriegeln der Türen des Fahrzeuges).

[0055] Es wird auch bevorzugt, dass der an der Parkplatzseite angeordnete Ultraschallsensor einen Betrieb bei Empfang eines von einem bei der Fahrzeugseite angeordneten Ultraschallsensors übertragenen Signals startet.

(4) Der Zustand des Fahrzeugs, der in dem Speicher durch den Ultraschallsensor gespeichert ist, der an der Parkplatzseite angeordnet ist, wird zu dem Ultraschallsensor übertragen, der bei der Fahrzeugseite angeordnet ist. Liegt irgendeine Änderung des Zustands der Hindernisse vor, wie er anhand des Vergleichs zwischen dem Zustand der detektierten Hindernisse und dem Zustand hiervon beim Zeitpunkt des Stopps des Fahrzeugs offensichtlich wird, wie er in dem Speicher gespeichert ist, so wird ein Alarm an den Fahrzeugführer abgegeben, für einen sicheren Start des Fahrzeugs in Übereinstimmung mit der Änderung des Zustands.

[0056] Die Vergleichsergebnisse ändern sich in großem Umfang in einem Fall, in dem die Ultraschallsensoren gefroren sind oder in dem Schnee an den Ultraschallsensoren haftet, und zwar im Zeitpunkt des Starts des Fahrzeugs, und ein Alarm hierfür wird an den Fahrzeugführer abgegeben. Dieser Alarm wird durch den bei der Fahrzeugseite angeordneten Ultraschallhindernisdetektor abgegeben, oder von beiden Ultraschallhindernisdetektoren, die an der Fahrzeugseite und der Parkplatzseite angeordnet sind.

[0057] Wie oben beschrieben, wird gemäß dieser Ausführungsform 4 das Fahrzeug sicher für ein Parken gestoppt. Ferner wird ein Alarm exakt in einem Fall abgegeben, in dem der Ultraschallsensor eingefroren ist oder Schnee an

dem Ultraschallsensor haftet, anhand des Vergleichs zwischen dem Zustand des Fahrzeugs im Zeitpunkt des Parkens und demjenigen im Zeitpunkt des Starts.

[0058] Gemäß der Ausführungsform 6 werden Hindernisse dann überwacht, wenn das Fahrzeug mit niedriger Geschwindigkeit gefahren wird, und das Anhaften externer Materie wie Schnee oder Schlamm an den Ultraschallsensoren wird dann überwacht, wenn das Fahrzeug mit einer Geschwindigkeit höher als der normalen Geschwindigkeit gefahren wird.

[0059] Ein Ecksensor und ein Rücksensor für Fahrzeuge werden üblicherweise zum Detektieren des Vorliegens von Hindernissen dann verwendet, wenn das Fahrzeug mit einer niedrigen Geschwindigkeit im Zeitpunkt des Parkens oder dergleichen gefahren wird. Diese üblichen Sensoren sind so ausgebildet, dass sie nicht irgendein Rauschen von der Außenseite detektieren, beispielsweise von einer Schutzschiene, einem nachfolgenden Fahrzeug und von dem bodenreflektierten Wellen, die dann detektiert werden, wenn das Fahrzeug mit einer mittleren Geschwindigkeit oder einer hohen Geschwindigkeit gefahren wird.

[0060] Die Fig. 4 zeigt eine Vorgehensweise der Detektion eines Rauschens von der Außenseite durch Ultraschallsensoren dann, wenn das Fahrzeug mit mittlerer Geschwindigkeit oder einer hohen Geschwindigkeit gefahren wird, und es zeigt, dass das Erzeugen von Rauschen von der Außenseite gemäß dieser Ausführungsform 6 der Erfindung verwendet wird.

(1) Wird das Fahrzeug mit einer niedrigen Geschwindigkeit (von beispielsweise weniger als 20 km/h) gefahren, so detektieren die Ultraschallsensoren Hindernisse.

(2) Wird das Fahrzeug mit einer normalen Geschwindigkeit gefahren (unter der Annahme, dass die mittlere Geschwindigkeit und die hohe Geschwindigkeit über 20 km/h liegen), so detektieren die Ultraschallsensoren den Zustand von Rauschen von der Außenseite. In diesem Zeitpunkt wird der Rauschpegel dann abgesenkt, wenn externe Materie wie Schnee oder Schlamm an den Ultraschallsensoren haften.

(3) Wird der Rauschpegel fortlaufend über mehr als eine vorgegebene Zeit hinweg abgesenkt, so wird beurteilt, dass irgendeine externe Materie wie Schnee oder Schlamm anhaftet, und dass Vorliegen der externen Materie wird gespeichert.

Liegt der Rauschpegel nicht für mehr als die vorgegebene Zeit vor, so wird die Beurteilung zu der Tatsache hin geändert, dass keine externe Materie vorliegt.

(4) Nimmt die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs auf eine niedrige Geschwindigkeit ab und werden die Ultraschallsensoren in einem Modus zum Detektieren von Hindernissen überführt und beginnen sie mit ihrem Alarmbetrieb, so wird beurteilt, dass externe Materie an den Ultraschallsensoren vorliegt und dass die Ultraschallsensoren in einer anormalen Bedingung vorliegen.

[0061] Wie oben beschrieben, werden gemäß dieser Ausführungsform 6 die Ultraschallsensoren in einem Modus zum Detektieren der Hindernisse dann versetzt, wenn das Fahrzeug mit einer geringen Geschwindigkeit gefahren wird. Die Ultraschallsensoren werden in einem Modus zum Prüfen der Ultraschallsensoren gegenüber externer Materie wie Schnee oder Schlamm dann versetzt, wenn das Fahrzeug mit einer mittleren Geschwindigkeit oder einer hohen Geschwindigkeit gefahren wird. Im Ergebnis ist es nicht mehr erforderlich, entweder spezielle Teile oder ein speziell-



les System zu ergänzen, solange die Ultraschallsensoren in Betrieb während aller Zeitpunkte gesetzt werden. Da beurteilt wird, dass externe Materie vorliegt, wenn der Rauschpegel fortlaufend über mehr als eine feste Zeit hinweg vorliegt, ist es möglich, eine zuverlässige Beurteilung durchzuführen, die nicht innerhalb einer kurzen Zeit auszuführen ist.

[0062] Gemäß der Ausführungsform 7 werden von der Erde reflektierte Wellen zum Detektieren externer Materie wie Schnee oder Schlamm verwendet, die an dem Ultraschallsensor haftet.

[0063] Die Fig. 5 zeigt einen Detektionsbereich des Ultraschallsensors 1, der in der Nähe der Rückstoßstange des Fahrzeugs angeordnet ist. D. h., Hindernisse werden in dem Bereich eines Sensordetektionsbereichs 5 detektiert. Das Bezugszeichen 6 bezeichnet einen Erddetektionsbereich, in dem von der Erde reflektierte Wellen detektiert werden, und das Bezugszeichen 7 bezeichnet einen Detektionswinkel des Ultraschallsensors.

[0064] Die Fig. 6 zeigt eine Wellenform in einem Ultraschallsensor und eine Wellenform in einem Schaltungsabschnitt gemäß einem üblichen Detektor, und die Fig. 7 zeigt eine Wellenform in dem Ultraschallsensor und eine Wellenform in einem Schaltungsabschnitt gemäß dieser Ausführungsform 7.

[0065] Bei dem üblichen System sind von der Erde reflektierte Wellen nicht zum Detektieren von Hindernissen mittels eines Ultraschallsensors erforderlich. Demnach wird dafür, dass die Wellenform aufgrund der von der Erde reflektierten Wellen, wie in Fig. 6 gezeigt, nicht detektiert werden, ein Schwellwert als Y-Wellen abgesenkt (dieser Fall zeigt, dass der Schwellwert niedrig ist und dass die Empfindlichkeit abgesenkt ist), und zwar im Zeitpunkt des Auftretens einer Wellenform von der Erde, und die Wellenform von der Erde wird abgetrennt bzw. ausgeschnitten.

[0066] Andererseits wird gemäß dieser Ausführungsform 7, wie in Fig. 7 gezeigt, der Schwellwert der Y-Wellen auf einen hohen Wert zum Anheben der Empfindlichkeit im Zeitpunkt des Auftretens der Wellenform von der Erde angeglichen, zum aktiven Detektieren der Wellenform von der Erde. Demnach wird ein Detektionssignal mit Z-Wellen ausgegeben. In dem in Fig. 2 gezeigten Schaltungsdiagramm schaltet der Mikrocomputer 30 die Schwellwert-Umschalterschaltung 28 mit einem vorgegebenen Zeitablauf bzw. einer vorgegebenen Synchronisierung.

[0067] Die Wellenform von der Erde wird nicht detektiert, wenn Schnee, Schlamm oder dergleichen an dem Ultraschallsensor anhaftet, und ein Alarm hierfür wird abgegeben.

[0068] Es ist auch bevorzugt, dass die in Fig. 2 gezeigte Verstärkungsfaktor-Umschalterschaltung 27 ein Umschalten durchführt, zum Anheben eines Verstärkungsfaktors anstelle der Anhebung und Empfindlichkeit für den Schwellwert. In diesem Fall wird die Amplitude der Wellenform von der Erde, wie sie in Fig. 7 gezeigt ist, angehoben und die Empfindlichkeit ist verbessert.

[0069] Wird eine Übertragungszeit der übertragenen Wellen erweitert, wie in Fig. 8 gezeigt, so werden auch die reflektierten Wellen von der Erde erweitert, in Übereinstimmung mit der Übertragungszeit, und es ist möglich, die Empfindlichkeit anzuheben.

[0070] Wie in Fig. 9 gezeigt, nehmen dann, wenn ein Übertragungsschalldruck angehoben wird, reflektierte Wellen von der Erde zu, und die Detektionsempfindlichkeit ist angehoben. Nach Fig. 9 scheint es, dass der Pegel der übertragenen Wellen nicht erhöht ist. Der Grund hierfür besteht darin, dass die Wellenform eine gedämpfte Wellenform für einen Beobachtungszweck ist, und ein tatsächlicher Pegel der übertragenen Wellen von dem Ultraschallsensor steigt

auf einen Wert an, der um ein Vielfaches größer als der in Fig. 9 gezeigte Wert ist.

[0071] Es ist auch bevorzugt, optional diese Elemente zu kombinieren, beispielsweise das Schalten des Schwellwerts, das Schalten des Verstärkungsfaktors, das Erhöhen der Übertragungszeit der übertragenen Wellen, das Erhöhen des Sendeschalldrucks usw.

[0072] Wie oben beschrieben, werden gemäß dieser Ausführungsform 7 von der Erde reflektierte Wellen aktiv detektiert, und haftet externe Materie wie Schnee oder Schlamm an dem Ultraschallsensor, so wird der Pegel der empfangenen Wellen abgesenkt, und ein Alarm wird abgegeben. Zusätzlich sind weder spezielle Teile noch ein spezielles System erforderlich.

[0073] Gemäß der Ausführungsform 8 werden – in derselben Weise wie bei der vorangehenden Ausführungsform 7 – von der Erde reflektierte Wellen zum Detektieren externer Materie wie Schnee oder Schlamm verwendet, die an dem Ultraschallsensor haftet.

[0074] Die Fig. 10 dient zum Erläutern einer Detektionsdistanz für von der Erde reflektierte Wellen, und die Fig. 11 zeigt ein Wellenformdiagramm zum Darstellen der Tatsache, dass die Detektionsdistanz erweitert ist.

[0075] In Fig. 10 bezeichnet das Bezugszeichen L1 einen normalen Detektionsdistanzbereich, der für die vorangehende Ausführungsform 4 usw. detektiert wird, und das Bezugszeichen L2 bezeichnet einen erweiterten Detektionsdistanzbereich gemäß der Ausführungsform 8. Ist der Detektionsdistanzbereich – wie hier – erweitert bzw. vergrößert, so ist die Empfindlichkeit verbessert, durch Detektieren der von der Erde reflektierten Wellen in dem Bereich einer langen Distanz, wie in Fig. 11 gezeigt, und es ist möglich, die Empfindlichkeit zum Detektieren externer Materie wie Schnee oder Schlamm, die an dem Ultraschallsensor anhaftet, anzuheben.

[0076] Es wird auch bevorzugt, optional die Vorrichtungen zum Verbessern der Empfindlichkeit bei der vorangehenden Ausführungsform 8 und die Vorrichtung zum Verbessern der Empfindlichkeit bei der vorausgehenden Ausführungsform 7 zu kombinieren.

[0077] Wie zuvor beschrieben, werden bei dieser Ausführungsform 8 – in derselben Weise wie bei der Ausführungsform 7 – von der Erde reflektierte Wellen aktiv detektiert, und es ist möglich, externe Materie wie Schnee oder Schlamm an dem Ultraschallsensor zu detektieren und einen Alarm abzugeben. Zusätzlich sind weder spezielle Teile noch ein spezielles System erforderlich.

[0078] Gemäß der Ausführungsform 9 wird das Anhaften von Schnee, Schlamm und dergleichen anhand einer Wellenform von Nachhallwellen detektiert.

[0079] Die Fig. 12 zeigt eine Wellenform gesendeter Wellen plus Nachhallwellen in dem Fall, dass der Ultraschallsensor eingefroren ist. Ist der Ultraschallsensor eingefroren, so wird die Wellenform der Nachhallwellen etwas länger als diejenige gemäß der normalen Bedingung hierfür, und dieses Phänomen wird detektiert.

[0080] Die Fig. 13 zeigt auch eine Wellenform gesendeter Wellen plus Nachhallwellen in dem Fall, dass der Ultraschallsensor gefroren ist. Ist der Ultraschallsensor gefroren, so wird manchmal eine Zunahme aufgrund der geringen Änderung der Frequenz der Wellenform der Nachhallwellen gegenüber derjenigen unter der normalen Bedingung hierfür erzeugt, und dieses Phänomen wird detektiert.

[0081] Das Phänomen der Nachhallwellenform nach Fig. 12 und 13 tritt nicht immer dann auf, wenn der Ultraschallsensor eingefroren ist, jedoch ist es möglich, einen Alarm dahingehend abzugeben, dass der Ultraschallsensor gefroren ist, wenn dieses Phänomen auftritt.



[0082] Es wird auch bevorzugt, optional die Vorrichtung der Ausführungsform 8 mit den vorangehenden Ausführungsformen 1 bis 7 zu kombinieren, und diese zu verwenden.

[0083] Es ist zu erkennen, dass die Erfindung nicht auf die vorangehenden Ausführungsformen beschränkt ist, und zahlreiche Änderungen und Modifikationen können ohne Abweichen von dem Sinngehalt und Schutzbereich der Erfindung ausgeführt werden.

#### Patentansprüche

1. Ultraschallhindernisdetektor zum Detektieren eines Hindernisses unter Verwendung mindestens eines Ultraschallsensors zum Senden und Empfangen von Ultraschallwellen, **gekennzeichnet durch:** mehrere Ultraschallsensoren (1 bis 4), die nahe beieinander so angeordnet sind, dass einer der Ultraschallsensoren zum Empfangen direkter Wellen (t) ausgebildet ist, die von mindestens einem der anderen Ultraschallsensoren gesendet werden, und eine Vorrichtung zum Detektieren eines Zustands externer Materie wie Schnee oder Schlamm, die an den Ultraschallsensoren haftet, gemäß dem Empfangspegel der direkten Wellen (t).
2. Ultraschallhindernisdetektor zum Detektieren eines Hindernisses unter Verwendung mindestens eines Ultraschallsensors zum Senden und Empfangen von Ultraschallwellen, gekennzeichnet durch nicht weniger als drei Ultraschallsensoren (1 bis 4), die nahe beieinander so angeordnet sind, dass einer der Ultraschallsensoren zum Empfangen direkter Wellen (t) ausgebildet ist, die von mindestens einem der anderen Ultraschallsensoren gesendet werden, und eine Vorrichtung zum Beurteilen der Ultraschallsensoren, an denen externe Materie wie Schnee oder Schlamm haftet, gemäß dem Empfangspegel der direkten Wellen (t) für jede Kombination eines Ultraschallsensors zum Senden von Ultraschallwellen und eines Ultraschallsensors zum Empfangen der gesendeten direkten Wellen, derart, dass die Kombination in Folge geändert wird.
3. Ultraschallhindernisdetektor zum Detektieren eines Hindernisses unter Verwendung mindestens eines Ultraschallsensors zum Senden und Empfangen von Ultraschallwellen, gekennzeichnet durch mehrere Ultraschallsensoren (1 bis 4), die nahe beieinander so angeordnet sind, dass einer der Ultraschallsensoren zum Empfangen direkter Wellen (t) ausgebildet ist, die von mindestens einem der anderen Ultraschallsensoren gesendet werden, und eine Vorrichtung zum Berechnen einer Temperatur auf der Grundlage einer Übertragungszeit und einer Übertragungsdistanz der direkten Wellen (t) zwischen den zwei Ultraschallsensoren zum Senden und Empfangen der direkten Wellen, und zum Beurteilen, ob eine Möglichkeit im Hinblick auf Schnee, gefrorenes Eis, oder dergleichen und ein Anhaften hiervon an den Ultraschallsensoren besteht, gemäß einem Wert der berechneten Temperatur.

---

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

---

Fig. 1

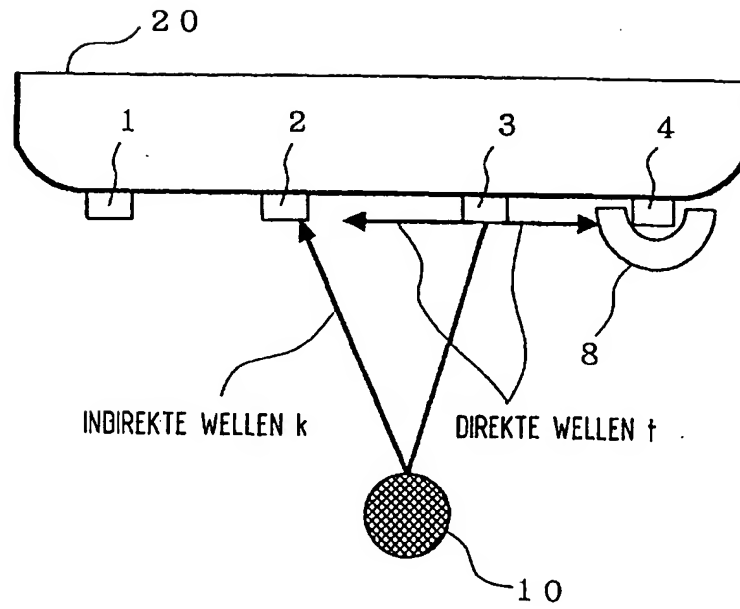


Fig. 2

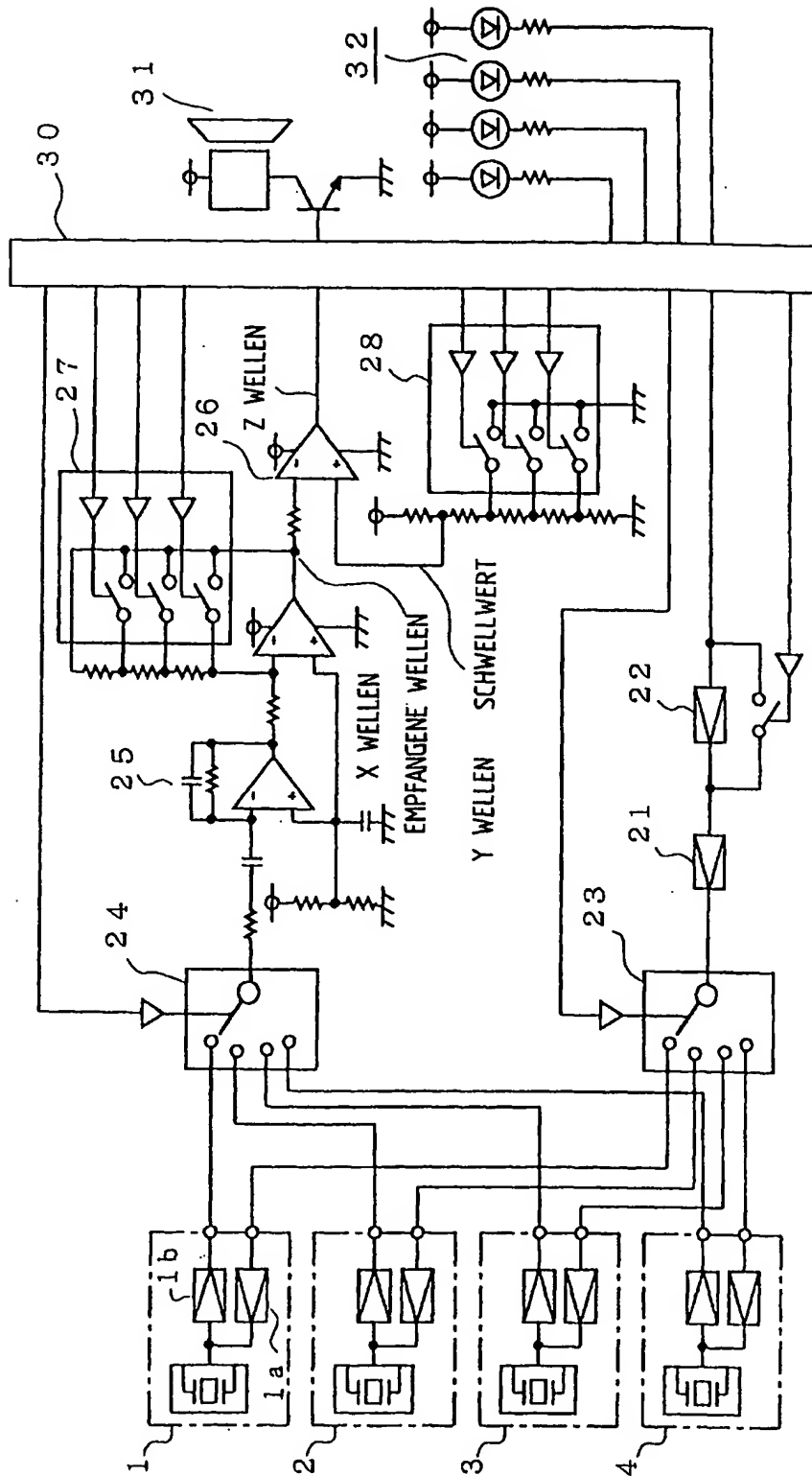


Fig. 3

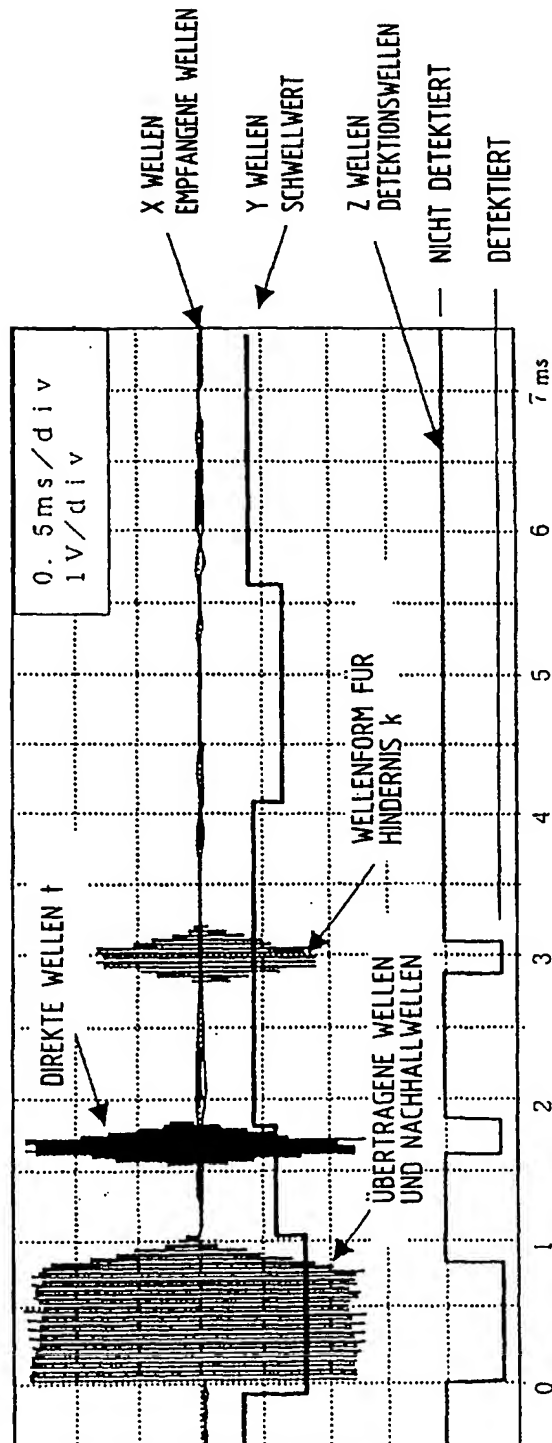


Fig. 4

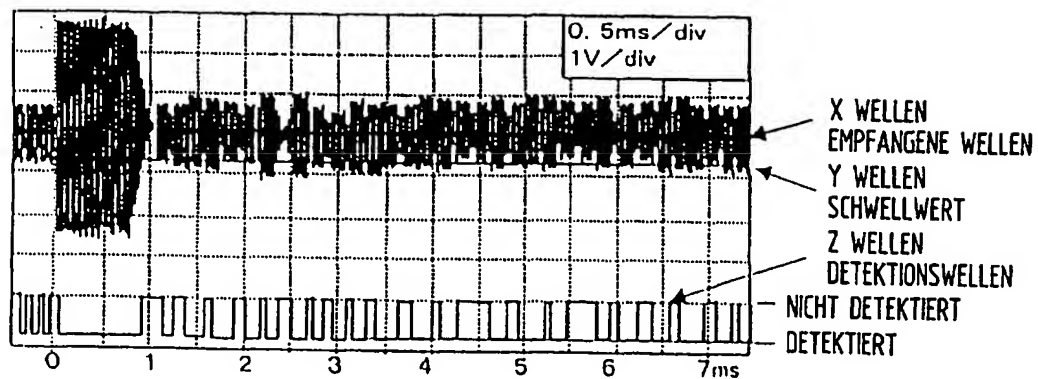


Fig. 5

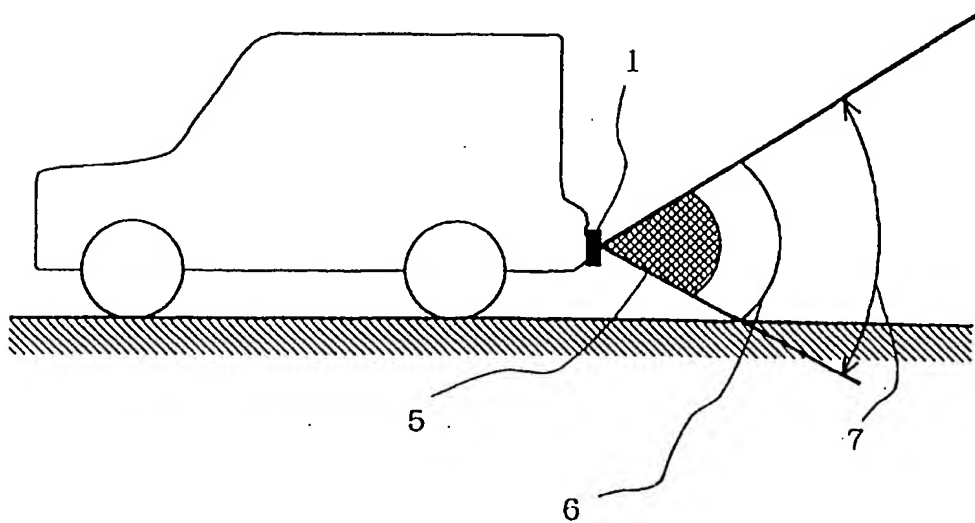


Fig. 6

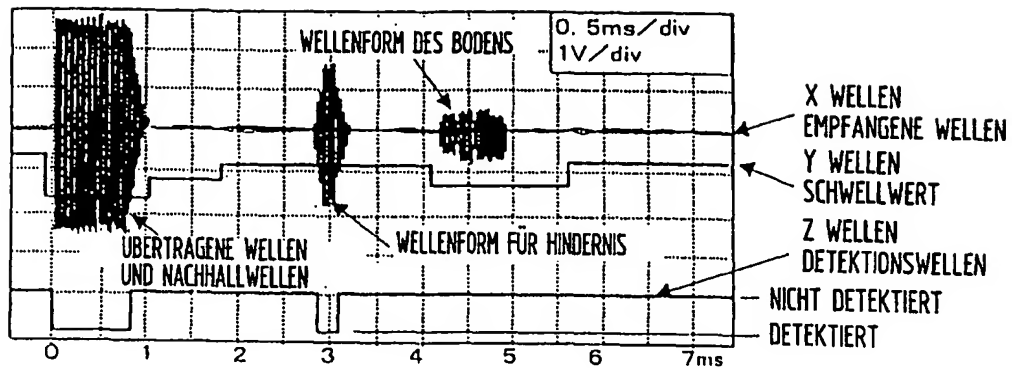


Fig. 7

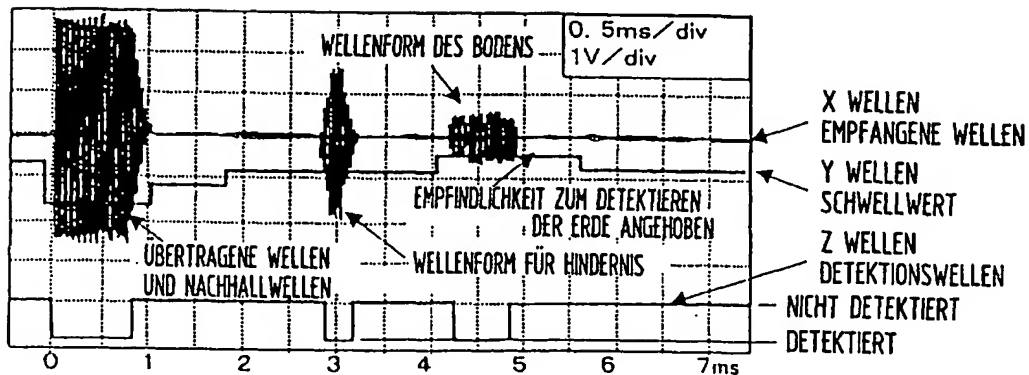


Fig. 8

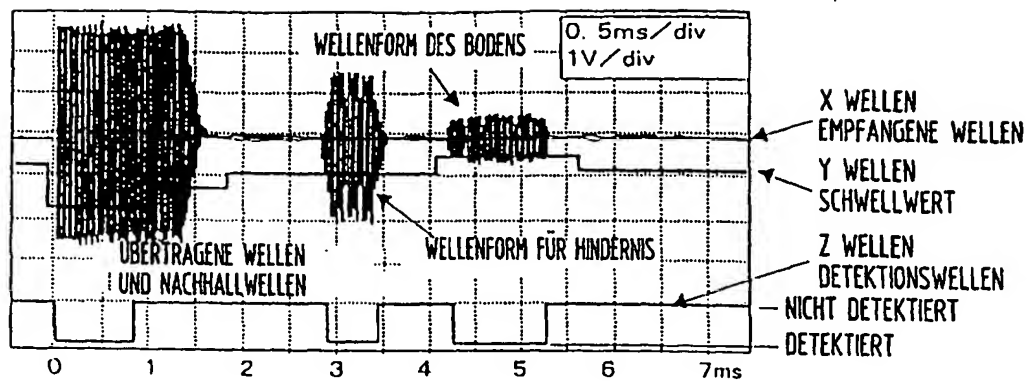


Fig. 9

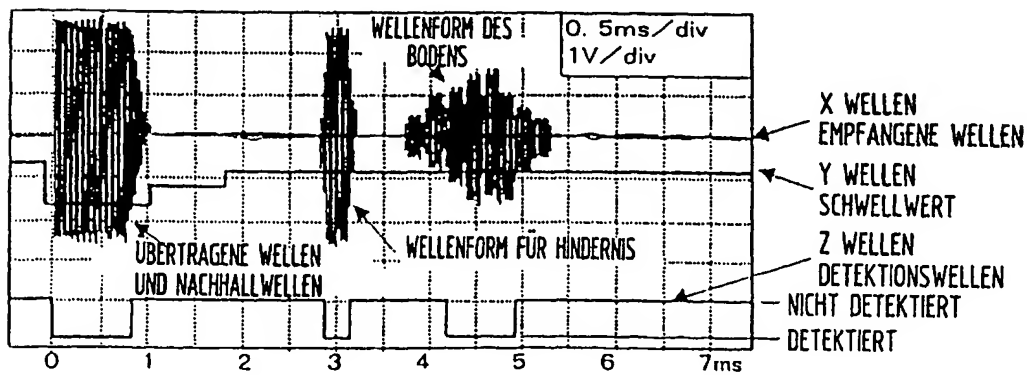




Fig. 10

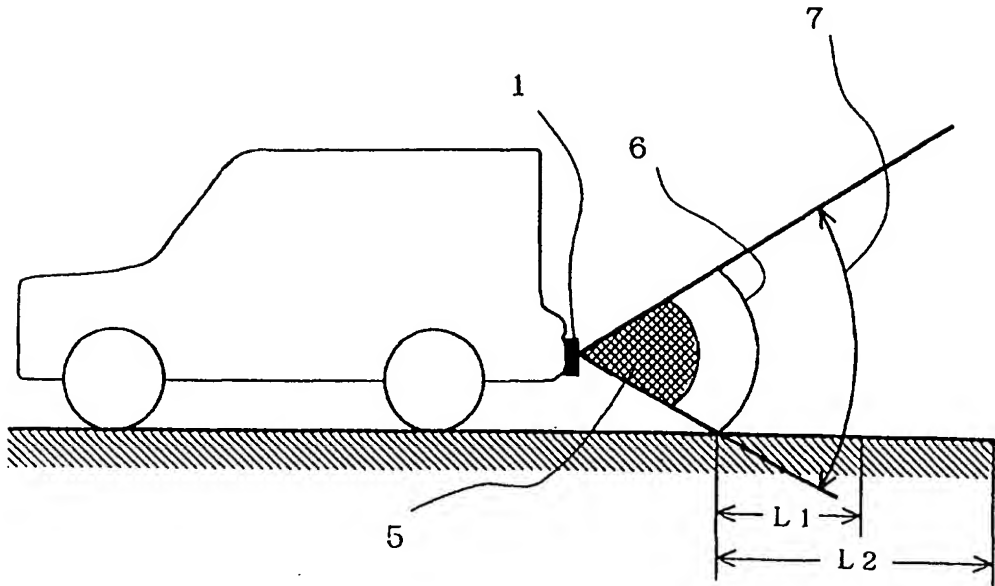


Fig. 11

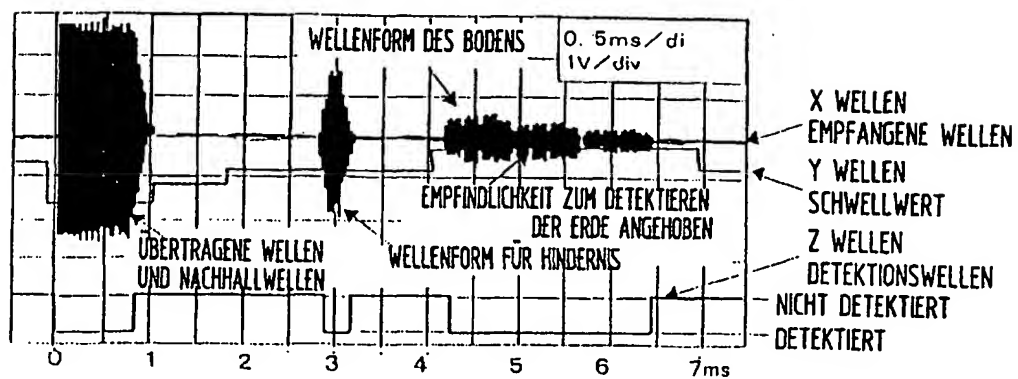


Fig. 12

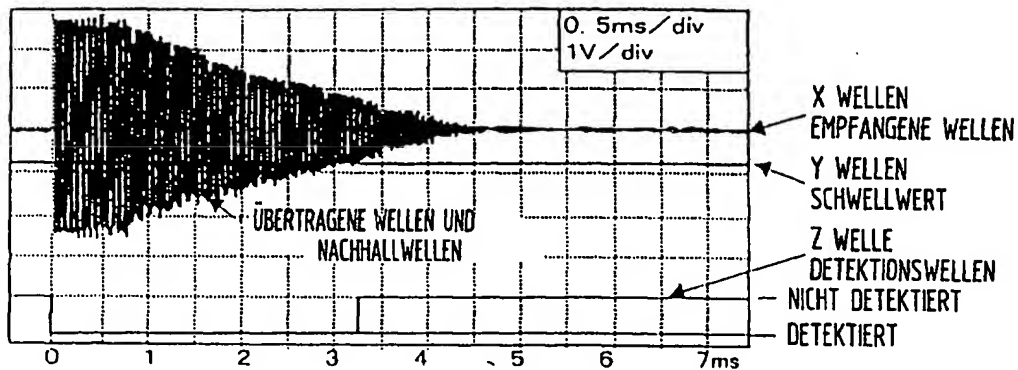


Fig. 13

